

EFEITO DA ADUBAÇÃO VERDE SOBRE O CRESCIMENTO DE *KALANCHOE PINNATA* (LAM.) PERS.

GREEN MANURE EFFECT ON *KALANCHOE PINNATA* (LAM.) PERS. GROWTH

Maurício Reginaldo Alves dos Santos ¹

Maria das Graças Rodrigues Ferreira ²

José Oreste Merola Carvalho ³

Alaerto Luiz Marcolan ²

Gigliane Raquel Perez Barroso ⁴

Renato Abreu Lima ⁵

Andrina Guimarães Silva ⁶

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização de diferentes misturas de adubos verdes no crescimento de plantas da espécie medicinal *Kalanchoe pinnata*. Os ensaios foram realizados na área experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho, Brasil, de março a julho de 2006. Os tratamentos consistiram nas seguintes combinações de adubos verdes: 1. Mucuna preta (*Mucuna aterrima*) + milheto (*Pennisetum glaucum*) + girassol (*Helianthus annuus*); 2. crotalária (*Crotalaria Juncea*) + milheto + girassol; 3. feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) + milheto + girassol; 4. girassol + milho (*Zea mays* cv. BR106) + mucuna preta + feijão de porco + feijão guandu (*Cajanus cajan*) + crotalária + leucena (*Leucena leucocephala*) + milheto; e 5. Regeneração natural. A adubação verde composta pelo consórcio de mucuna preta, milheto e girassol resultou em maior crescimento em altura das plantas. Quanto ao número de folhas, este tratamento foi equivalente à regeneração natural e significativamente superior aos demais tratamentos. Com base nos resultados apresentados, recomenda-se a utilização de adubação verde com mucuna preta, milheto e girassol no cultivo de *K. pinnata*.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia. Plantas medicinais. Adubo verde.

ABSTRACT: Green manure effect on *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. Growth. The objective of this work was to evaluate the using effects of different green manure mixes on the growth of the medicinal plat *Kalanchoe pinnata*. The assays were carried out on the experimental area of Embrapa Rondônia, in Porto Velho, Brazil, from March to July, 2006. The treatments were the following combinations of green manure: 1. *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 2. *Crotalaria Juncea* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 3. *Canavalia ensiformes* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 4. *Helianthus annuus* + *Zea mays* cv. BR106 + *Mucuna aterrima* + *Canavalia ensiformes* + *Cajanus cajan* + *Crotalaria Juncea* + *Leucena leucocephala* + *Pennisetum glaucum*; and 5. natural regeneration. The growth in height of plants and the number of leaves were evaluated. The combination of *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus* presented the greatest growth in height of plants. This treatment was equivalent to the natural regeneration and they were superior to the other treatments to increase the number of leaves. It is recommendable the use of green manure with *Mucuna aterrima*, *Pennisetum glaucum* and *Helianthus annuus* on the culture of *K. pinnata*.

KEYWORDS: Agroecology. Medicinal plants. Green Manure.

¹ Biólogo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Rondônia e Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade São Lucas, em Porto Velho, Rondônia;

² Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Rondônia – BR 364, km 5,5, 78912-190, Porto Velho, Rondônia;

³ Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Rondônia – BR 364, km 5,5, 78912-190, Porto Velho, Rondônia;

⁴ Bióloga, Graduada pela Universidade Federal de Rondônia.

⁵ Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade São Lucas, em Porto Velho, Rondônia.;

⁶ Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade São Lucas, em Porto Velho, Rondônia.;

1. INTRODUÇÃO

A exploração de plantas de uso medicinal da flora nativa através da extração direta nos ecossistemas tropicais (extrativismo) tem levado a reduções drásticas das populações naturais, seja pelo processo predatório de exploração, seja pelo desconhecimento dos mecanismos de perpetuação das mesmas. O cultivo e a domesticação são opções para evitar o extrativismo predatório nos ecossistemas, através da obtenção de matéria-prima de interesse farmacológico em larga escala. Para maximizar o aproveitamento do potencial terapêutico vegetal, é necessária a implementação de novas tecnologias e opções na produção agrícola. Como decorrência, os modelos tecnológicos recentes procuram ser mais adaptados aos ambientes naturais em que vivem as populações do campo. Tecnologias pertinentes, no conceito proposto pela FAO, compreendem ferramentas tecnológicas que contribuem para o desenvolvimento sustentável, por serem tecnicamente factíveis no contexto do desenvolvimento técnico-científico de um país, por proporcionarem benefícios aos destinatários e por serem ambientalmente seguras, sócio-econômica e culturalmente assimiláveis (REIS & MARIOT, 2001).

O domínio tecnológico de todas as etapas de desenvolvimento vegetal possibilita a otimização do sistema de cultivo e, em decorrência, a domesticação da espécie. A estratégia de obtenção de biomassa requer conhecimento da forma de propagação, de técnicas de manejo (adubação, espaçamento, irrigação, sombreamento, periodicidade e horário de colheita, entre outros) e do beneficiamento do produto vegetal (período e temperatura de secagem dos órgãos vegetais, por exemplo). Os estudos agrônômicos visam à produção abundante e homogênea de matéria-prima, preservando, ao mesmo tempo, a espécie e a biodiversidade. Os principais aspectos a serem investigados visam à otimização da produção de biomassa e de constituintes ativos, através de estudos edafo-climáticos, densidade de plantio, necessidades nutricionais, beneficiamento e armazenagem, entre outros (IKUTA, 1993).

A adoção de técnicas de cultivo orgânico pode proporcionar sustentabilidade ao cultivo de plantas medicinais, uma vez que esta traz como vantagens a redução da dependência de insumos externos à propriedade agrícola, devido à possibilidade de aproveitamento dos resíduos da própria cultura e de outras atividades executadas no interior do estabelecimento rural. A utilização de adubos verdes, em

rotação de culturas no período de pousio ou em consórcio com a cultura, pode trazer grandes vantagens, sendo as principais o controle do processo erosivo, o aumento da estabilidade da matéria orgânica, a reciclagem de nutrientes, a redução da infestação de plantas daninhas e incremento de nitrogênio e outros nutrientes ao solo, devido à simbiose com microorganismos (SOUZA & PIRES, 2002).

As leguminosas são os adubos verdes mais comumente usados, e nas regiões tropicais existem inúmeras espécies de leguminosas herbáceas e semi-arbustivas capazes de exercer a função de adubos verdes, mas somente umas poucas têm sido estudadas ou são usadas na agricultura, principalmente devido à dificuldade de obtenção de sementes (NEVES & ESPÍNDOLA, 2003).

Segundo Kluthcouski (1980), várias espécies vegetais podem ser empregadas como adubos verdes, como por exemplo as leguminosas e gramíneas; mas, de acordo com Inforzato (1947) e Franco & Souto (1984), o emprego de plantas leguminosas é mais difundido devido, principalmente, à realização da fixação do nitrogênio atmosférico que essas plantas desenvolvem, e porque os seus sistemas radiculares são mais profundos e mais ramificados que os das gramíneas, melhorando a estrutura do solo e a reciclagem de nutrientes; e também porque a biomassa das plantas leguminosas é maior e mais rica em teores de nutrientes do que a biomassa das gramíneas. Inúmeros são os trabalhos realizados com o emprego da prática da adubação verde, da rotação de culturas e da adubação orgânica com a cultura do algodão (FERRAZ et al.,1977); com a cultura da soja (TANAKA et al., 1992); e com várias outras culturas de interesse econômico.

Neste aspecto, se destacam atualmente como adubos verdes as espécies *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr. (mucuna preta), *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. (milheto), *Helianthus annuus* L. (girassol), *Crotalaria Juncea* L. (crotalária), *Canavalia ensiformes* L. (feijão de porco), *Zea maiz* L. cv. BR106 (milho), *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (feijão guandu) e *Leucaena leucocephala* (Lam.) (leucena).

A espécie *Crotalaria spectabilis* Roth, da família das leguminosas, conhecida como crotalária, guizo-de-cascavel e chocalho-de-cascavel e originária da Índia (MONEGAT, 1991), é utilizada como planta melhoradora do solo e em sistemas de rotação de culturas, sendo também bastante efetiva no impedimento da multiplicação das populações de nematóides (CALEGARI et al., 1992).

Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) é uma leguminosa arbórea, originária da América Central, de emprego bastante diversificado. Seu uso na

alimentação animal pode elevar sensivelmente a produtividade dos rebanhos em regiões tropicais onde as pastagens predominantes não são capazes de atender às demandas de energia, proteína e minerais, especialmente onde a estação seca é mais prolongada. Além de forragem de boa qualidade, a leucena produz grande quantidade de sementes viáveis, o que facilita sua propagação em larga escala (VEIGA & SIMÃO NETO, 1992).

A espécie *Cajanus cajan* (L.) Millsp., forrageira conhecida como guandu, apresenta plantas perenes, eretas, arbustivas, com 1 a 3 m de altura (NENE et al., 1990), e ocupa mundialmente o sexto lugar em importância alimentar entre as leguminosas, sendo usada extensivamente na Ásia para a alimentação animal e humana. Para o produtor rural, o guandu proporciona baixos custos de produção que refletem diretamente no lucro da atividade pecuária e melhorias na fertilidade do solo, decorrentes da habilidade que essa forrageira apresenta para a fixação simbiótica de nitrogênio no solo (RAO, 2005).

A *Mucuna aterrima* (mucuna) (Piper & Tracy) Merr., por ser uma planta de crescimento rápido e possuir grande quantidade de massa verde para cobertura do solo é uma planta muito utilizada na agricultura brasileira. A alta produtividade aliada ao baixo custo de produção tem feito da mucuna uma das principais culturas utilizadas na adubação verde no Brasil (BUENO et al., 2007).

A espécie *Kalanchoe pinnata* é uma planta nativa do Madagascar, atualmente amplamente distribuída nos trópicos. No Brasil, é conhecida popularmente como folha-da-fortuna, corama, coirama, erva-da-costa, folha-da-costa, orelha-de-monge, roda-da-fortuna, folha grossa, paratudo e folha-de-pirarucu (Figura 1). Suas folhas são utilizadas na forma de cataplasma, contra furúnculo e dor de cabeça, colocando-se a folha aquecida sobre a região afetada; e contra queimaduras e ferimentos, como cicatrizante, aplicando-se uma pasta da folha sobre o local. O suco da folha, batida em liquidificador com água, é utilizado em casos de gastrite e úlcera, ingerido entre as refeições. Há indicativos de seu efeito como hipotensivo, anti-reumático e antiinflamatório (ALMEIDA et al., 2000).



Figura 1. Aspecto geral de uma planta de *Kalanchoe pinnata*. Embrapa Rondônia, 2007.

Neste trabalho, são apresentados os resultados obtidos em experimento de campo que objetivou avaliar o efeito da utilização de adubação verde no crescimento de plantas da espécie medicinal *Kalanchoe pinnata*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho, em latossolo vermelho-amarelo, fase cascalhenta, que apresentava os seguintes atributos químicos: $\text{pH-H}_2\text{O} = 5,3$; $\text{P} = 2 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K} = 1,33 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 14 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 17 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{H} + \text{Al} = 150 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Al} = 2,1 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{MO} = 12 \text{ g kg}^{-1}$; e $\text{V} (\%) = 17$. O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com seca pronunciada nos meses de junho a agosto (SEDAM, 2003).

Em março de 2006, a vegetação natural foi incorporada com uma grade-aradora e o solo nivelado com uma grade niveladora. Em seguida, as sementes foram semeadas a lanço e enterradas com uma grade-niveladora na posição fechada. Para garantir a uniformidade na distribuição das sementes de diferentes tamanhos, as mesmas foram misturadas, imersas numa solução de EM-4® 1:500 por 30 minutos e homogeneizadas numa goma feita com polvilho de mandioca cozido

em água (CPMO, 2002). A secagem da mistura goma + sementes foi feita adicionando-se cal virgem + húmus de minhoca.

Os tratamentos consistiram nas seguintes combinações de adubos verdes:

1. *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr. (mucuna preta) + *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. (milheto) + *Helianthus annuus* L. (girassol); 2. *Crotalaria Juncea* L. (crotalária) + milheto + girassol; 3. *Canavalia ensiformes* L. (feijão de porco) + milheto + girassol; 4. girassol + *Zea maiz* L. cv. BR106 (milho) + mucuna preta + feijão de porco + *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (feijão guandu) + crotalária + *Leucaena leucocephala* (Lam.) (leucena) + milheto; e 5. regeneração natural.

Adicionalmente, foram incorporados 10 t/ha de composto orgânico, a cada parcela. O plantio da espécie *K. pinnata* ocorreu aos 120 dias após a semeadura dos adubos verdes, quando estes foram roçados. Foi utilizado delineamento em blocos ao acaso, com oito plantas por parcela, com espaçamento de 50 cm entre plantas. As análises químicas e físicas do solo foram realizadas de acordo com os métodos descritos por Siqueira et al. (1987).

Aos 180 dias após o plantio de *K. pinnata*, foram avaliados a altura das plantas e o número de folhas produzidas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

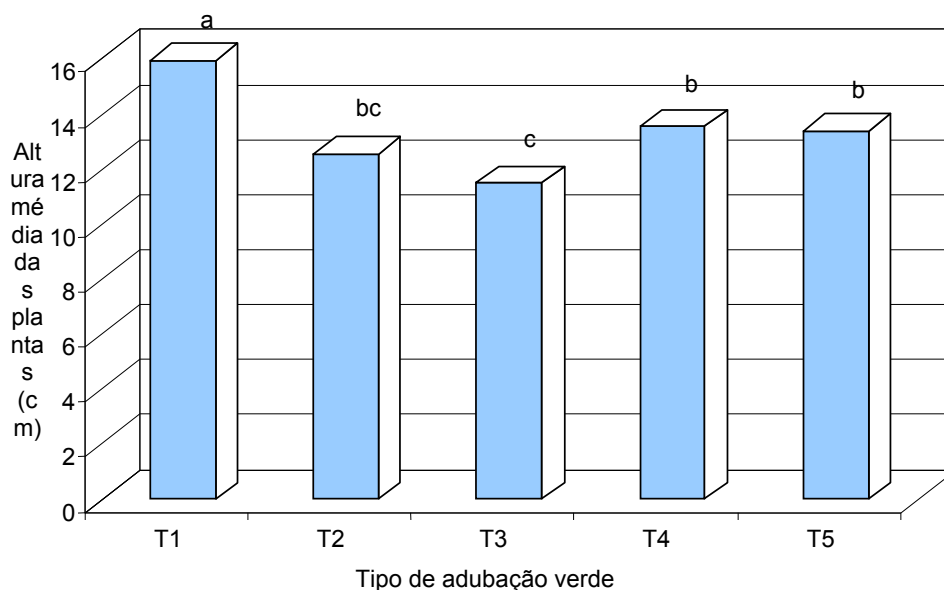
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode-se observar na Figura 2, ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos, em relação à altura das plantas de *K. pinnata*. A adubação verde composta pelo consórcio de mucuna preta, milheto e girassol (T1) resultou em maior crescimento em altura das plantas, sendo significativamente superior aos demais tratamentos. Os tratamentos nos quais se utilizou crotalária, milheto e girassol (T2) e feijão de porco, milheto e girassol (T3) não diferiram significativamente entre si. Considerando que os três tratamentos mencionados diferem entre si apenas pela presença ou ausência de uma espécie, podemos inferir que mucuna preta seja mais efetiva na promoção do crescimento em altura de *K. pinnata* do que crotalária e feijão de porco. O tratamento T2 não diferiu significativamente do tratamento no qual se utilizou milheto, girassol, mucuna preta, crotalária, feijão de porco, milho, feijão guandu e leucena, e ambos tratamentos

proporcionaram resultados estatisticamente equivalentes ao obtido com a regeneração natural. Esta foi superior apenas ao tratamento T3.

Alvarenga et al. (1995), testando diferentes espécies de adubos verdes, observaram que o guandu destacou-se como a espécie de maior potencial para recuperação do solo, com maior produção de biomassa seca, o que não foi observado neste trabalho. Alvarenga (1993), comparando diferentes adubos verdes, concluiu ser o guandu a espécie de maior potencial para penetração de raízes no solo, maior produção de massa seca e maior quantidade de nutrientes imobilizados nas condições por ele estudadas. Kiehl (1960), em trabalho com guandu, feijão-de-porco, mucuna-preta, mucuna-rajada, crotalária-júncea e crotalária-paulina, verificou que guandu e crotalária-júncea foram as espécies que mais se destacaram na produção de massa verde e matéria seca.

Figur



a 2. Efeito da adubação verde sobre a altura das plantas de *Kalanchoe pinnata*. Tipos de adubação: 1. Mucuna preta (*Mucuna aterrima*) + milho (*Pennisetum glaucum*) + girassol (*Helianthus annuus*); 2. crotalária (*Crotalaria Juncea*) + milho + girassol; 3. feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) + milho + girassol; 4. girassol + milho (*Zea maiz* cv. BR106) + mucuna preta + feijão de porco + feijão guandu (*Cajanus cajan*) + crotalária + leucena + milho; e 5. regeneração natural. Letras diferentes indicam diferença significativa, com 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Embrapa Rondônia, 2007.

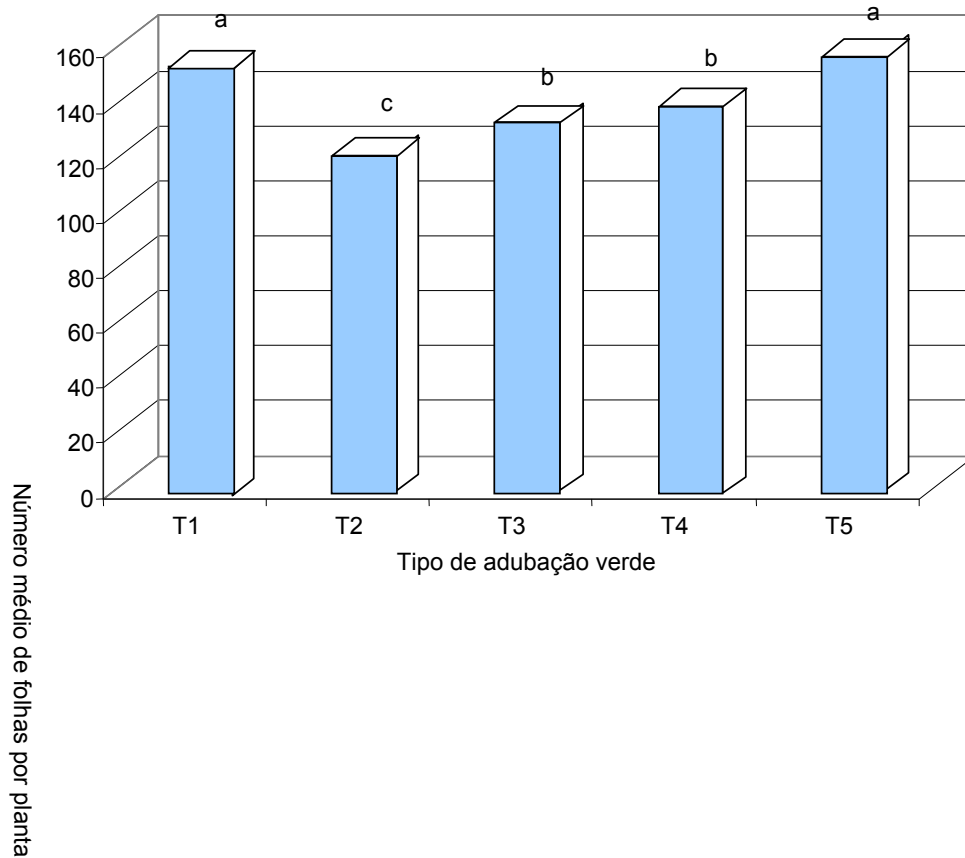


Figura 3. Efeito da adubação verde sobre o número de folhas das plantas de *Kalanchoe pinnata*. Tipos de adubação: 1. Mucuna preta (*Mucuna aterrima*) + milho (*Pennisetum glaucum*) + girassol (*Helianthus annuus*); 2. crotalária (*Crotalaria Juncea*) + milho + girassol; 3. feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) + milho + girassol; 4. girassol + milho (*Zea maiz* cv. BR106) + mucuna preta + feijão de porco + feijão guandu (*Cajanus cajan*) + crotalária + leucena + milho; e 5. regeneração natural. Letras diferentes indicam diferença significativa, com 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Embrapa Rondônia, 2007.

Quanto ao número de folhas, a regeneração natural e o tratamento com mucuna preta, milho e girassol (T1) apresentaram resultados equivalentes entre si e significativamente superior aos demais tratamentos (Figura 3). Os tratamentos com crotalária, milho e girassol (T3) e milho, girassol, mucuna preta, crotalária, feijão de porco, milho, feijão guandu e leucena (T4) foram equivalentes entre si, mas superiores ao tratamento no qual se utilizou crotalária, milho e girassol (T2).

Suzuki & Alves (2006) compararam a produção de massa verde e seca por plantas de milho, soja e algodão em relação à adubação verde com *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr., *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br., *Crotalaria juncea* L. e *Cajanus cajan* (L.) Millsp., observando as maiores produções com *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. e *Crotalaria juncea* L., e as menores com *Cajanus cajan* (L.) Millsp.

Alcântara et al. (2000) avaliaram os adubos verdes *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (feijão guandu) e *Crotalaria juncea* L. (crotalária-júncea), com e sem incorporação da biomassa, na recuperação da fertilidade de um solo (Latosolo Vermelho-Escuro distrófico) degradado, cultivado com braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.). Os autores concluíram que *Cajanus cajan* se destacou a curto prazo (90 dias) na recuperação da fertilidade do solo; *Brachiaria decumbens* se destacou a médio prazo (120 dias); enquanto que, a longo prazo (150 dias), os dois adubos verdes não influenciaram na fertilidade do solo.

Camargo et al. (1968), estudando a influência da adubação verde com *Crotalaria spectabilis* Roth. e *Secale cereale* L. nas características químicas de uma Terra Roxa e de um Latossolo Vermelho-Amarelo, verificaram, após cinco meses de realização da prática, que não houve efeito significativo da adubação verde nos teores de P, K e Ca desses solos. Também Caceres (1994) não constatou alterações expressivas no teor de nutrientes e matéria orgânica, no pH, na capacidade de troca de cátions (CTC), soma de bases (SB) e saturação por Al do solo, após a utilização de sete diferentes espécies de adubos verdes, inclusive de crotalária-júncea e guandu, durante cinco meses.

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho, evidenciou-se que, com relação ao crescimento em altura das plantas de *Kalanchoe pinnata*, a adubação verde com a combinação de *Mucuna aterrima* (mucuna), *Pennisetum glaucum* (milheto) e *Helianthus annuus* (girassol) foi a mais eficiente.

Em relação ao número de folhas, o tratamento com a combinação de *Mucuna aterrima* (mucuna), *Pennisetum glaucum* (milheto) e *Helianthus annuus* (girassol) e a regeneração natural foram os mais eficientes, não diferindo estatisticamente entre si.

Assim, com base nos resultados apresentados, recomenda-se a utilização de adubação verde com a combinação de *Mucuna aterrima* (mucuna), *Pennisetum glaucum* (milheto) e *Helianthus annuus* (girassol) para o cultivo de *K. pinnata*, nas condições em que foi realizado o estudo.

É provável que as características inerentes à espécie *Mucuna aterrima*, tais como rápido crescimento e grande acúmulo de matéria seca, tenham tornado esta espécie mais eficiente em relação às outras leguminosas utilizadas neste trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, F.A.; FURTINI NETO, A.E.; PAULA, M.B.; MESQUITA, H.A.; MUNIZ, J.A. **Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.2, p.277-288, 2000.
- ALMEIDA, A.P.; SILVA, S.A.G.; SOUZA, M.L.M.; LIMA, L.M.T.R.; ROSSI-BERGMANN, B.; MORAES, V.L.G.; COSTA, S.S. **Isolation and chemical analysis of a fatty acid fraction of *Kalanchoe pinnata* with a potent lymphocyte suppressive activity**. *Planta Medica*, 2000, v.66, p.134-137.
- ALVARENGA, R.C. **Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos**. Viçosa : UFV, 1993. 112p. Tese de Doutorado.
- ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. da; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A.J. **Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, n.2, p.175-185, 1995.
- BUENO, J.R.; SAKAI, R.H.; NEGRINI, A.C.; AMBROSANO, E.J.; ROSSI, F. Caracterização química e produtividade de biomassa de quatro espécies de mucuna. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.2, 901-904, 2007.
- CACERES, N.T. **Adubação verde com leguminosas em rotação com cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. Piracicaba : ESALQ, 1994. 45p. Dissertação de Mestrado.
- CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M.B.B. da; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, J.T. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M.B.B. da. (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro : AS-PTA, 1993. 346p.
- CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S. & AMADO, T.J.C. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M.B.B. (coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. p.209-327.
- CAMARGO, A.P. de; FREIRE, E.S.; VENTURINI, W.R. **Adubação da batata-doce em São Paulo. Parte II - Efeito do calcário e de vários adubos**. *Bragantia*, Campinas, v.21, n.1, p.325-339, 1968.
- CPMO – CENTRO DE PESQUISA FUNDAÇÃO MOKITI OKADA. **Microorganismos eficazes EM na agricultura**. Ipeúna: Fundação Mokiti Okada M.O.A., 2002. 29p.

- FERRAZ, C.A.M.; CIA, E.; SABINO, N.P. **Efeito da mucuna e amendoim em rotação com algodoeiro**. *Bragantia*, v.36, p.1-9, 1977.
- FRANCO, A.A.; SOUTO, S.M. **Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde**. In: Fundação Cargill. *Adubação verde no Brasil*. Campinas, 1984. p.199-215.
- IKUTA, A.R.Y. **Estudos sobre a propagação de marcela, *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C., Compositae**. Porto Alegre: UFRS, 1993. 89p. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).
- INFORZATO, R. **Estudo do sistema radicular de *Tephrosia candida* D.C.** *Bragantia*, v.7, p.49-54, 1947.
- KIEHL, E.J. **Contribuição para o estudo da poda e da decomposição de adubos verdes**. Piracicaba : ESALQ, 1960. 113p. Tese de Livre Docência.
- KLUTHCOUSKI, J.C. **Leucena: alternativa para a pequena e média agricultura**. Goiânia: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, 1980. 23p. (EMBRAPA, CNPAF. Circular Técnica, 6).
- MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo**: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: Ed. do Autor, 1991. 337p.
- NENE, Y.L.; HALL, S.D.; SHEILA, U.K. *The pigeon pea*. Cambridge: CAB, 1990. 490p.
- NEVES, M.C.P.; ESPINDOLA, J.A.A. **A adubação verde e as bactérias do solo**. *Agroecologia Hoje*, n.22. p.4-5, 2003.
- OSTERROHT, M. Coquetel de adubos verdes. *Agroecologia Hoje*, n.14, p.25, 2002.
- PENTEADO, S.R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem, 2000. 110p.
- SOUZA, C.M.; PIRES, F.R. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: UFV, 2002. 72p. (Cadernos didáticos, 96).
- SUZUKI, L.E.A.; ALVES, M.C. **Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo**. *Bragantia*, v.65, n.1, p.121-127, 2006.
- REIS, M.S.; MARIOT, A. **Diversidade natural e aspectos agronômicos de plantas medicinais**. In: SIMÕES, C.M.O. (Org.) *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3ª ed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS / Ed. da UFSC, 2001. p.41-62.
- RAO, S.C.; Pigeon pea may fill seasonal forage gap. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/aug02/range0802.htm>>. Acesso em: 28 set. 2009.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). **Boletim Climatológico de Rondônia**. Porto Velho: SEDAM, 2003. 25p.
- SIQUEIRA, O.J.F.; SCHERER, E. E.; TASSINARI, G.; ANGHINONI, I.; PATELLA, J. F.; TEDESCO, M. J.; MILAN, P. A.; ERNANI, P. R. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo: CNPFT/EMBRAPA, 1987. 100p.

TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; DIAS, O.S.; CAMPIDELI, C.; BULISANI, E.A. **Cultivo de soja após a incorporação de adubo verde e orgânico**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.27, n.11, p.1477-83, 1992.

VEIGA, J.B., SIMÃO NETO, M. 1992. **Leucena na alimentação animal: recomendações básicas**. Belém, PA: EMBRAPA Amazônia Oriental. 4p. (EMBRAPA - CPATU. Recomendações básicas, 019).